



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 28 244 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 04 N 1/04

②1 Aktenzeichen: 195 28 244.2
②2 Anmeldetag: 1. 8. 95
④3 Offenlegungstag: 6. 2. 97

DE 195 28 244 A 1

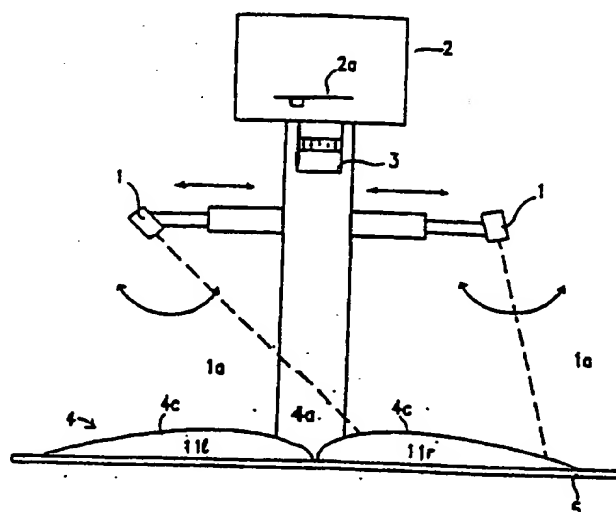
⑦1 Anmelder:
Kirmeler, Josef, 85416 Langenbach, DE

⑦4 Vertreter:
Mitscherlich & Partner, Patent- und Rechtsanwälte,
80331 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Kopiervorrichtung

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kopiervorrichtung mit einer Scanner-Kamera, welche einen Zeilensensor mit in Reihe angeordneten fotoelektrischen Elementen zum zeilenweisen Abtasten der zu kopierenden Vorlagen, eine elektronische Schaltung zur Verarbeitung der von dem Zeilensensor gelieferten Signale sowie eine einstellbare optische Einrichtung zur Projektion der Vorlage in eine Bildebene der Kamera aufweist, wenigstens einem Leuchtkörper zum Beleuchten der Vorlagen, einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und Einstellen der Bildschärfe der Vorlage in der vom Zeilensensor abgetasteten Bildebene, welche eine Optik zur Abbildung eines Prüfmusters auf der Vorlage und einen Sensor zum Abtasten der Prüfmustersabbildung aufweist, bei der der Leuchtkörper (1) stabförmig ausgestaltet ist.



DE 195 28 244 A 1

Bei Aufsichts-Scann- und Kopiertechniken, wie das Verfahren beschrieben in den Patentanmeldungen Nr. P41 13 594.6 und P42 18 506.8, ist die Beleuchtung der Vorlagen besonders kritisch. Einerseits soll das Auftreten von Reflexionen (besonders bei glänzenden Vorlagen und Objekten) vermieden werden als auch bei dreidimensionalen Vorlagen, wie bei gewölbten Schriftgut (Bücher etc.) oder Gegenständen, unerwünschte Schattenbildung (Schwärzung). Dies stellt an die Beleuchtung besondere Anforderungen und kann mit nachfolgend beschriebener Technik vermieden werden.

Das Scharfstellen der Optik kann manuell oder automatisch erfolgen. Bei planen Vorlagen ist dies problemlos möglich, und kleine Unebenheiten werden meist durch die Tiefenschärfe der Optik ausgeglichen. Sind die abzukopierenden/abzuscannenden Gegenstände dreidimensional und somit durch die Tiefenschärfe der Optik nicht mehr auszugleichen oder zumindest qualitativ unzureichend, so ist eine Autofokuseinrichtung erforderlich. Dies kann mit einem zweiten Sensor, wie in den eingangs erwähnten Patentschriften beschrieben, realisiert werden. Dies führt jedoch nicht immer, besonders bei großflächigen und komplex unebenen Objekten, zu qualitativ befriedigenden Ergebnissen, zumal die Abstimmung der beiden Sensoren zueinander technisch sehr aufwendig und problematisch ist. Mit der nachfolgend beschriebenen Technik werden diese Nachteile vollständig ausgeschlossen und technisch mit vertretbarem Aufwand einfacher realisierbar. Zudem wird die Qualität der Abbildung keinesfalls gemindert.

Bei unebenen Objekten, wie zum Beispiel Büchern, kann die Kopie/Bildinhalt verzerrt oder gestaucht (zum Bspl. Text) wiedergegeben werden. Die Ursache liegt an der physikalisch bedingten Verzerrung durch die Optik. Eine Einrichtung, mit welcher diese Effekte vermieden werden, ist in der nachfolgend beschriebenen Erfindung erläutert.

Ein weiteres Merkmal ist die elektronische Bildausschnittsbestimmung, welche auch bei komplexen, dreidimensionalen Vorlagen und Objekten funktionieren soll. Bekannte Techniken, wie elektronisch empfindliche Digitalisierer, welche auf einen magnetischen Impuls reagieren, sind hier überfordert bzw. sind hier nicht anwendbar, da sie nur auf eine Distanz von wenigen Millimetern ansprechen. Die nachfolgend beschriebene Erfindung macht dies auf einfache Weise möglich.

Beleuchtungssystem

Für Aufsichts-Scanner/Kopierer werden üblicherweise für die Beleuchtung zwei beidseits angeordnete Leuchtkörper oder ein quer zum Betrachter/Anwender angeordneter Leuchtkörper angebracht. Die Lichtquelle ist meist stabförmig und ein Halogen- oder Leuchtstoffkörper. Diese Lichtquellen haben bereits zum einen den Nachteil, daß diese nicht über die gesamte Länge homogen sind. Mit homogen ist eine über die gesamte Länge des Leuchtkörpers gleichmäßige Abgabe an Lichtenergie gemeint. Diese ist bei den herkömmlich angewandten Lichtquellen in der Mitte am größten und entspricht dem Randabfall der Optik, wodurch dieser Effekt noch verstärkt wird.

Ein weiterer Nachteil ist, daß mit herkömmlichen Reflektoren keine Konzentration/Bündelung der abgegebenen Lichtenergie auf die abzutastende Fläche konzentriert werden kann. Das heißt wiederum, daß ein

Großteil der Lichtenergie ungenutzt in den Raum gestreut wird. Dies wiederum hat zur Folge, daß die Energieleistung der Lichtquelle so gesteigert werden muß, damit der Teil, welcher die abzutastende Fläche ausleuchtet, für die Belichtung des Sensors ausreicht. Da diese Leuchtstäbe die Lichtenergie über die gesamte Oberfläche des Leuchtstabes abstrahlen, wird nur ein geringer Teil, speziell nur der nach vorne zum Objekt gerichtete, auch unter Einsatz von Reflektoren, für die Beleuchtung der Vorlage effektiv genutzt.

Ein weiterer Nachteil konventioneller Beleuchtung ist deren Reflexion bei glänzenden Oberflächen. Da bedingt durch den Strahlungswinkel des Lichtes spezielle Stellen konzentriertes Licht abstrahlen/reflektieren, wird dies durch den abzutastenden Zellsensor ebenso verstärkt erfaßt und kann an dieser Stelle/Position extrem überbelichtet werden, was wiederum eine störende Konturen/Flächen auf der Kopie zur Folge hat. Die Erfindung vermeidet zum einen ungenutztes Licht, indem es die abgestrahlte Lichtenergie exakt auf die abzutastende Fläche konzentriert und durch ihre Anordnung und Bewegung Reflexionen und unerwünschte Schattenbildung auf dem Objekt vermeidet.

Die Erfindung beruht auf drei Techniken. Es kommen ebenfalls zwei, links und rechts der Kamera angeordnete Leuchtkörper zum Einsatz, welche jedoch die besondere Eigenschaft aufweisen, mit welcher die oben genannten Nachteile ausgeschlossen werden. Die Leuchtkörper können auch direkt an der Unterseite der Kamera angebracht sein. Kern der Erfindung ist eine reihenmäßige Anordnung von einzelnen, im Durchmesser sehr kleinen Lichtquellen, welche konstruktionsbedingt über 90% ihrer Lichtenergie in einer Richtung abstrahlen. Mittels einer vorgesetzten Linse, welche entweder an den Lichtquellen direkt aufgesetzt ist oder einem Linsenstab, welcher im Fokuspunkt der Leuchtkörper angebracht ist, wird das austretende Licht auf die abzutastende Fläche konzentriert. Um den Randabfall der Optik auszugleichen, werden an den Enden des so konstruierten Lichtstabes stärkere (energiereichere) Lichtquellen eingesetzt und zur Mitte des so konstruierten Leuchtstabes, dem Randabfall der Optik angepaßt, immer schwächere Lichtkörper angeordnet. Die Länge des so konstruierten Leuchtkörpers wird durch die max. mögliche, kurze Seitenkante der Abtastfläche bestimmt. Da der aktive Lichtwinkel des so konstruierten Leuchtkörpers auch geringfügig nach außen wirkt (damit ist die effektive Länge austretenden Lichtes des gesamten Leuchtkörpers gemeint), kann der Leuchtkörper sogar kürzer als die Seitenlänge der Abtastfläche sein.

Die Linsen der beiden Leuchtkörper werden nun so aufeinander abgestimmt, daß eine gleichmäßige, dem Randabfall der Optik angepaßte, homogen ausgeleuchtete Lichtfläche erzeugt wird, welche in ihrer Fläche derjenigen der Abtastfläche des Sensors entspricht.

Um unerwünschte Reflexionen von glänzenden Vorlagen oder Objekten zu vermeiden, werden die beiden so konstruierten Leuchtstäbe motorisch um ihre Achse geschwenkt und können zusätzlich in horizontaler Richtung noch verschoben werden. Der vom Processor gesteuerte Mechanismus bewirkt, daß die Leuchtkörper jeweils so gestellt werden, daß die direkte Strahlrichtung des Lichtstabes nicht mit der momentanen Sensorstellung zusammentrifft.

Die auf den Sensor treffende Lichtenergie ist somit eine indirekte, nicht gerichtete Lichtenergie. Da die Abbildung der Lichtquelle, welche als sogenannte Reflexion auftritt, nur in einer bestimmten Stellung des Sen-

sors zu den Lampen möglich ist, werden diese mittels eines Prozessor gesteuerten Schrittmotors oder anderweitigen Stellmotors so gestellt, daß eine Abbildung des Lichtkörpers auf den Sensor nicht erfolgen kann und dennoch der Sensor die für eine gute Qualität nötige optimale Lichtenergie durch die Optik erhält.

Ebenso werden durch das Schwenken und Verfahren der Lichtkörper problematische Stellen, wie sie zum Beispiel bei Einbuchtungen von Buchrücken oder bei zu kopierenden, bestückten elektronischen Leiterplatten oder anderen komplexen dreidimensionalen Körpern auftreten, vermieden, da alle Stellen die optimale Lichtenergie erhalten, was bei fix ausgerichteten Lichtkörpern nicht der Fall ist und sein kann. Ein weiterer positiver Effekt dieser Erfindung ist die Einsparung an ungenutzt erzeugter Lichtenergie, welche proportional zur aufgewendeten elektrischen Energie ist. Zusätzlich ist die Erfindung sehr augenschonend und der Anwender nicht durch vagabundierendes Licht geblendet bzw. in der Anwendung gestört, da das austretende Licht ausschließlich auf die Vorlagenfläche gerichtet ist. Auch das versehentliche oder absichtliche in die Lichtquelle hineinsehen hat, bedingt durch die Linse und den nur Millimeter breiten Lichtaustritt, keinerlei Blendwirkung. Die Intensität der Lichtquelle wird in Abhängigkeit der Vorlage durch den integrierten Prozessor geregelt. Als Referenz dient die Lichtmessung durch den Bildzeilensensor während des Prescans (Vorabtastung während des Sensor-Rücklaufes). Dieser ermittelt die benötigte Lichtenergie für eine optimale Abbildung und steuert während des aktiven Abtastvorganges die Intensität der Lichtquelle.

Fokussierung

Besonders das Scharfstellen von dreidimensionalen Körpern über eine größere Fläche mit extremen Höhenunterschieden ist für viele Autofokusmechanismen sehr problematisch. Viele versagen dabei gänzlich. Gegenüber den, in den Eingangswörter erwähnt Patentschriften und anderen Autofokustechniken beruht diese Erfindung auf einer "Ein Sensor Technologie". Damit ist gemeint, daß der Bildzeilensensor gleichzeitig für die Fokussierung über die gesamte Abbildungsfläche benutzt wird. Dabei werden auch Verzerrungen der Abbildung, wie sie durch gewölbte Oberflächen hervorgerufen werden, zum Teil ausgeglichen aber nicht gänzlich eliminiert und geschieht mit einer zusätzlichen Entzerrungsfunktion. Diese Entzerrungsfunktion übernimmt bei Grautonvorlagen auch die Ermittlung der Autofokuswerte.

Die Verzerrungen werden durch den jeweils unterschiedlichen Bildwinkel und Abstand des Fokuspunktes zur Abbildungsfläche hervorgerufen. Die Erfindung bewirkt einen gleichbleibenden Abstand des Fokuspunktes der Optik zur Objektoberfläche in Abhängigkeit zur Stellung des Bildzeilensensors. Da die Vorlagen ohnehin nur in einer Richtung abgetastet werden, andernfalls mußte in einer Richtung das Bild für die seitenrichtige Ausgabe elektronisch gedreht werden, wird der Leerlauf in einer Richtung für einen sogenannten "Prescan oder Vorscannen" genutzt. Dabei werden nicht nur die erforderliche Hintergrundhelligkeit gemessen, sondern auch die Optik zeilenweise mitgeführt und damit scharf gestellt. Bei dem eigentlichen Scanvorgang wird die Optik im Rücklauf verfahren, so daß eine Höhenabtastung (Mitführung der Optik) entsprechend der Objektoberfläche erfolgt.

Dies gewährleistet auch bei geringer Tiefenschärfe, eine zeilenweise optimale Scharfstellung der Optik zum Sensor. Dies wird durch eine entsprechende Auswertung der Bildzeileninformation während des Prescans (Vorabtastung) erreicht. Während der Vorabtastung (Prescan) wird das Signal des Bildzeilensensors über ein Hochpaßfilter geleitet und einem Pegeldetektor zugeführt. Das vom Pegeldetektor gehaltene Signal wird von einem A/D-Wandler digitalisiert und nachfolgend von dem Prozessor ausgewertet. Der Prozessor steuert einen Stellmotor, mittels dem die Optik in den Fokuspunkt gefahren wird. Jede Zeile besteht aus mehreren Meßschleifen. Der Sensor wird bei jeder Position mehrfach abgefragt und die Optik so lange nachgeführt, bis der optimale Fokuspunkt erreicht ist.

Bei Unschärfe sind in dem Sensorsignal wenig bzw. keine hochfrequente Signalanteile enthalten und somit das Ausgangssignal des Hochpaßfilters sehr niedrig bzw. gleich null. Der Prozessor führt nun die Optik so lange nach, bis ein maximales Signal am Ausgang des Hochpaßfilters entsteht. Die Stellung des Optikmotors bei der entsprechenden Zeile wird in einer internen Tabelle des Prozessors gespeichert. Soll nun die Scharfstellung der Optik sehr genau präzise erfolgen, so kann anstelle des Hochpaßfilters auch eine Mehrfachabtastung des Sensorsignals durch den AD-Wandler erfolgen und durch den Prozessor eine Auswertung durch sogenannte Fourier-Reihen vorgenommen werden. Für einfache Strichvorlagen wie zum Beispiel Text ist das Verfahren mittels Hochpaßfilter ausreichend. Bei der Vorabtastung während des Rücklaufes wird so die Optik jeder Position des Zeilensensors mittels Verfahren durch den Stellmotor angepaßt. Jeder Zeile ist eine ermittelte Motorposition zugeordnet. Bei dem eigentlichen Abscannen wird die Optik gemäß der Zeilenzuordnung verfahren und folgt so der Oberfläche der Vorlage oder des Objektes. Es entsteht eine scharfe Abbildung der Vorlagen.

Da der Zeilensensor eine Bildinformation in Serie ausgibt, läßt sich bei besonders komplexen Oberflächen die Optik nicht nur gegenüber den einzelnen Bildzeilen zuordnen, sondern es kann sogar eine Zuordnung der Optikposition zu jedem Bildpunkt einer Zeile erfolgen. Die Abtastung geschieht dann entsprechend langsam. Für die meisten Anwendungen ist jedoch das zeilenweise Fokussieren ausreichend genug. Es kann sogar auf die Auswertung jeder einzelnen Zeile verzichtet werden, wenn die Tiefenschärfe der Optik in die Auswertung mit einbezogen wird. In diesem Fall braucht nur jede zehnte oder hundertste Zeile ausgewertet werden. Dies spart nicht nur Rechenzeit sondern beschleunigt den gesamten Abtast-/Kopiervorgang. Das funktioniert aber auch nur unter der Bedingung, daß Objekt- oder Vorlagen-Unebenheiten fließend und ohne scharfen (sprunghaften) Übergänge sind. Um die Auswertung und Fokussierung während der Vorabtastung zu beschleunigen, folgt die Zeilenabtastung einer Logik, welche von der Möglichkeit der Annahme ausgeht, in welcher Verfahrungsrichtung der nächste Fokuspunkt sich befinden könnte. Von einem Referenzpunkt ausgehend, welcher am entferntesten vom Fokuspunkt ist bzw. einmal als Basisoberfläche (Objektauflagenfläche) ermittelt wird, sucht der Prozessor mit der Anfangszeile den ersten Fokuspunkt. Es erfolgt die Annahme, daß wie bei Büchern die Oberfläche zunächst sich weiter erhebt und somit die Optik bei der nächsten Zeile vom Istwert in die nächste möglich zutreffende Richtung verfahren wird.

Um dies zu erreichen wird ein zusätzlicher Flächensensor angebracht, welcher in Kombination mit dem integrierten Gittermuster eine elektronische Entzerrung vornimmt. Die Struktur des Gittermusters ist als Tabelle im Speicher des Processors abgelegt. Die Höhenposition der Kamera als auch die Stellung der Optik zum Sensor ist über die motorische Masthöhenverstellung, welche ebenfalls vom Processor gesteuert vorgenommen wird, als auch über den Stellmotor der Optik, sind für den Processor gemessene (bekannte Werte). Die Beleuchtung der mit einem Gittermuster und Kreis strukturierten Glasplatte ist monochromes oder auch weißes Licht (rot, grün, blau, gelb oder weiß). Über einen teildurchlässigen Spiegel wird der vom Objekt reflektierte Bildinhalt auf den Flächensensor gelenkt. Die dem Bildinhalt beaufschlagte Gittermusterstruktur mit Kreis (oder auch anderer geometrischer Figur) wird von diesem erkannt und mit dem abgespeicherten Gittermuster (oder anderen geometrischen Strukturen) verglichen. Wird diese Struktur nun von einem unebenen (gewölbten) Objekt reflektiert, so ist diese nach dem optischen/physikalischen Gesetz verzerrt. Aus dem Grad der Verzerrung in Referenz zu der gespeicherten Information, kann der Rechner den Bildinhalt neu skalieren/Entzerren. Dies kann auf zweifache Art und Weise geschehen. Zum einen wird der gesamte Bildinhalt zuerst abgescannt (aktiver Scan- nicht Prescan) und in einem in der Kamera integrierten Bildspeicher geschrieben, in welchen der Bildinhalt vom Processor gemäß dem Verzerrungsfaktor, welcher über den Flächensensor ermittelt wurde, elektronisch skaliert wird und erst dann an die peripheren Einheiten ausgegeben wird. Dieses Verfahren bewirkt zwangsweise eine unerwünschte zeitliche Verzögerung. Dies wird durch die zweite Alternative vermieden. Die im "Stand-By" vom Processor über den Flächensensor ermittelte Verzerrung wird während oder vor dem "Pre-Scan" in die erforderlichen Zeilenabstände umgerechnet und beim "Aktiven Scanweg" bereits der Sensor in den erforderlichen Zeilenabständen verfahren, so daß die aufgenommene Verzerrung oder Stauchung des Objektes (welche mathematisch der Funktion einer Wegstrecke entspricht) ausgeglichen (eliminiert) wird. Um die reflektierte Struktur der Glasplatte eindeutig vom Objektinhalt zu unterscheiden, wird die Glasplatte vornehmlich (aber nicht ausschließlich — je nach Art der Anwendung) mit monochromen Licht durchleuchtet und so durch die Optik auf das Objekt projiziert.

Dem analysierenden Flächensensor ist ein steiles Farbfilter vorgesetzt, welches nur die Wellenlänge des projizierenden Lichtes vornehmlich passieren läßt so daß ausschließlich (oder überwiegend) die Reflexion der Struktur der durchleuchteten Glasplatte aufgenommen/erfaßt wird. Da die Fläche der Struktur ebenfalls für den Processor eine bekannte Größe ist, und der Anwender eben mit Hilfe dieser beleuchteten Struktur seinen Bildinhalt oder "vollen Ausschnitt" bestimmt in dem die Kamera in der Höhe verfahren wird, und so der Rand der Struktur auch dem aktiven Bildrand entspricht, wird eine visuelle Bildranddetektion/Bestimmung vorgenommen und das aufwendige elektronische Erkennen und Löschen überflüssiger oder nicht gewünschter Bildinhalte entfällt.

Eine zusätzlich besondere Aufgabe kommt dieser Funktion bei der Scharfstellung von Grauwertobjekten wie zum Bsp. Fotos oder Grauwert verursachende Ob-

jekte (Schattenbildung) zu.

Da bei Grauwerten keine eindeutigen Schwarz/Weiß-Übergänge existieren und damit auch keine eindeutigen Dynamikdifferenzen am Hochpaßfilter auftreten, kann (muß nicht) von der Logik eine scharfgestellte Grauwertinformation als unscharf gewertet werden, bzw. es kann von der Logik keine eindeutige Scharfstellung vorgenommen werden. In diesem Fall wird das vom Objekt reflektierte Gittermuster im "Stand-By"-Betrieb zur Scharfstellung verwendet. Die durch das Farbfilter selektierte monochrome Struktur kann als eindeutiges ja/nein-Signal gewertet werden. Dabei werden in der Zuordnung die vertikalen Gitterlinien der Struktur in das Verhältnis zu den Bildzeilen gesetzt, das heißt: Die Anzahl der Bildzeilen ist ein Vielfaches der vorhandenen Gitterlinien, so daß eine Anzahl von Bildzeilen dem Abstand zweier Gitterlinien der Struktur entspricht. Die Optik wird nun vom Processor auf jede der reflektierten Gitterlinien scharfgestellt und der Wert entsprechend der betreffenden Gruppe von Bildzeilen zugeordnet bzw. nach jeder gefahrenen Anzahl von Bildzeilen des Bildzeilensensors wird entsprechend der nächste Wert der zugeordneten Strukturlinie genommen und in einer internen Tabelle des Processors gespeichert. Die Werte werden dann entsprechend den Bildzeilen zugeordnet und damit die Optik entsprechend verfahren. Um keine ruckartigen Verstellungen der Optik zu erzeugen, werden die einzelnen Meßwerte der Strukturlinie zueinander interpoliert, so daß eine fortwährende, weiche Mitführung der Optik im aktiven Scan-Modus synchron zum Verfahren des Bildzeilensensors erfolgt.

Bild-Ausschnittsbestimmung

Oft ist es wünschenswert nur einen bestimmten Bereich einer Vorlage auszuwerten. Wären die Vorlagen nur Millimeter dick, so könnte dies mit einem Digitalisiertablett als Auflagenfläche über das man dem System die betreffenden Koordinaten mitteilt. Dies ist auch das Verfahren nach dem bereits bekannte Kopiersysteme arbeiten. Ist nun das Objekt oder die Vorlage dick oder dreidimensional, so funktioniert ein elektronisches Digitalisiertablett nicht mehr. Will man auf eine teure, sehr aufwendige und oft aus verschiedenen Gründen nicht gewünschte Anwendung der Oberflächenabtastung mittels Lasermessung verzichten so gibt es die Alternative der nachfolgend beschriebenen Teil der Erfindung. Wie in den Eingangs erwähnten Patentschriften beschrieben, wird zur manuellen Scharfstellung eine beleuchtete Glasplatte mit einer Struktur verwendet.

Bringt man nun zusätzlich zu dieser Struktur eine Skalierung mit Buchstaben in der Y-Achse und Zahlen in der X-Achse an, so läßt sich mit dieser Matrixstruktur ein Bildfenster bestimmen. Die Struktur der Glasplatte ist als Koordinatensystem in einer Tabelle des Processors gespeichert. Da bei Stand-By oder Bereitschaft das Muster zur Vorlagenpositionierung ohnehin eingeblendet ist, kann der Anwender die Koordinaten des betreffenden Bildausschnittes in das System mittels der angeschlossenen Tastatur eingeben. Bei der aktiven Abscannung wird nur die Bildinformation innerhalb dieses Koordinatenfensters ausgewertet und entsprechend dem eingestellten Ausgabemodus weiterverarbeitet bzw. ausgegeben. Dies ist möglich unabhängig von der Höhe der Vorlage bzw. deren Oberflächenbeschaffenheit, Dicke oder Form.

Nachfolgend sind die detaillierten Erläuterungen auf-

geführt.

Fig. 1a und 1b zeigen das Aufsichts-Scan- u. Kopiersystem mit den beidseits angeordneten Leuchtkörpern 1, der Kamera 2 mit Objektiv 3 und einem Vorlagen/Objektbeispiel 4 auf der Auflagenfläche 5.

Fig. 2a zeigt den Leuchtkörper 1 bestehend aus Reihe von mehreren lückenlos aneinander gefügten kleinen Leuchtkörpern 6. Fig. 2b zeigt einen dieser Leuchtkörper 6 mit aufgesetzter Linse 6a, welche mehr als 90% des austretenden Lichtes gerichtet nach vorne abstrahlen. Um die austretende Lichtenergie dem Randabfall der Optik entgegenzurichten, sind diese in mehrere Blöcke 7, 8, 9 aufgeteilt und werden mit unterschiedlicher elektrischer Energie vom Steuergerät 10 versorgt. Die Energie ist dabei so angepaßt, daß die äußeren Leuchtkörper die größte Energiemenge und die mittleren Leuchtkörper die geringste, jedoch ausreichende elektrische Energie erhalten. Die Leuchtdichteverteilung ist in Bild Fig. 2c gezeichnet. Die beidseits der Kamera 2 angeordneten Leuchtkörper 1 sind jeweils in der Mitte der beiden Vorlagenhälften 11R u. 11L angeordnet. Sie sind mittels dem Motor 12, welcher durch die Steuereinheit 10 versorgt wird, schwenkbar und manuell oder motorisch in horizontaler Richtung verschiebbar. Dies ist von wesentlicher Bedeutung für diese Erfindung, weil damit die Leuchtkörper jeweils so plziert/geschwenkt werden können, daß bei reflektierenden Vorlagen der Leuchtkörper selbst nicht als Lichtbalken vom Sensor der Kamera 2 durch die Optik 3 erfaßt wird. Kritische Positionen, in welcher der Kamerasensor 2a in direkter Winkelbeziehung, angedeutet durch die Linie 1a, zu den Leuchtkörpern 1R oder 1L stehen könnte, werden dadurch ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch die Schwenkung der Leuchtkörper 1L und 1R kritische Stellen bei Vorlagen, gezeigt in Fig. 1a und 1b, durch Beispiel 4 mit kritischer Stelle 4a oder dreidimensionalen Objekten mit Schattenstellen optimal und doch reflexionsfrei ausgeleuchtet werden können. Als Alternative zu der Konstruktion der Leuchtkörper 1R und 1L mit kleinen Leuchtkörpern 6 Fig. 2a können diese auch mit Lichtleitfasern 14 gemäß Fig. 2d als lückenlos aneinander gereihten Lichtleitfasern aufgebaut sein. Die Lichtleitfasern sind wiederum in Bündelgruppen 15 zusammengefaßt und werden einer Steuereinheit 16 Fig. 2f zugeführt. Die Bündelgruppen 15 werden über einem Querschnittswandler 18 von verschiedenen Lichtquellen 17 mit unterschiedlicher Energiestärke gespeist, um den Randabfall der Optik auszugleichen.

Um den Lichtaustritt der Lichtleitfasern auf die Vorlagenfläche zu konzentrieren, ist eine Stablinse 19, gezeigt in Fig. 2d und Fig. 2e, erforderlich. Die Schwenkung der Leuchtkörper 1L u. 1R durch den Motor 12 werden durch den Processor 20 der Kamera 2 so gesteuert, daß immer eine optimale, schattenfreie Ausleuchtung der Vorlage oder Objekt, symbolisch gezeigt durch 4, erfolgt. Während des Vorscannens (Prescan), dies ist der Bildzeilensensor-Rücklauf in die Startposition für den eigentlichen Kopiervorgang, wird der Vorlagenhintergrund über den Bildzeilensensor 2a gemessen und die Signalstärke (Dynamik = gleich dem Mittelwert des Signals im Verhältnis zur Schwarzreferenz des Sensors) über den A/D-Konverter 44 von dem Processor 20 Fig. 5a und 5b ausgewertet.

Ergibt das Ergebnis zu geringe Dynamik aufgrund unzureichender Beleuchtung, so wird für den eigentlichen Scan/Kopiervorgang die Lichtstärke der Leuchtkörper 1 über deren Steuereinheit 10 oder 16 vom Pro-

cessor 20 entsprechend erhöht bzw. bei Übersteuerung des Bildzeilensensors 2a wegen zuviel an Lichtenergie entsprechend reduziert.

Für gebundene Vorlagen ist die in Fig. 9a gezeigte Buchauflage (Cradie) konstruiert. Die Buchauflage besitzt zwei Auflagenhälften 21, welche zueinander in der Richtung 22 verstellt werden können, um einen Spalt 23 für die Aufnahme von Buchrücken zu ermöglichen, damit die Wölbung 4c gezeigt als Beispiel in Fig. 1a und 1b, nicht zu hoch ausfällt und der Buchrücken durch Überdehnung beschädigt wird. Die beiden, mittels der Vorrichtung 30, verschiebbaren Auflagenhälften 21 sind mit einer Hintergrundbeleuchtung 24 versehen, so daß eine Schattenbildung durch die Buchkanten durch dieses Gegenlicht vermieden wird. Weiter sind in diese Buchauflage an der Vorder- und Rückseite weitere Langfeldleuchtkörper 25 integriert, so daß auch die Vorder- und Rückpartie der gebundenen Vorlagen schattenfrei bleibt.

Da sehr alte Werke nicht mehr als 120 Grad geöffnet werden durften, da sonst ein Brechen des Pergaments oder Papiers oder des Buchrückens erfolgen kann, wurde der Aufsatz, eine Buchwippe, gezeigt in Fig. 9b konstruiert, welcher eine Öffnung 27 für die Aufnahme des Buchrückens hat und über einen Schwenkmechanismus 28 in die Buchauflage in die dafür vorgesehene Aufnahmeverrichtung 26 eingehängt werden kann. Die beiden Auflagenhälften 21 lassen sich gänzlich zu einer Fläche zusammenschieben, so daß diese eine große, beleuchtete Auflage bildet, auf der größere transparente Vorlagen, wie zum Beispiel Röntgenfilme, oder anderes Filmmaterial oder transparente Vorlagen mit Gegenlicht abgescannt/kopiert werden können. Diese Apparatur mit Unterlicht ist auch bestens geeignet, um Gegenstände schattenfrei zu scannen/kopieren. Die beiden Seitenhälften 29 verhindern ein versehentliches Umblättern der Vorlage.

Ein weiterer Teil der Erfindung ist eine Autofocussierung, welche eine verzerrungsfreie und scharfe Abbildung auch extrem unebener Vorlagen und Gegenstände erlaubt. Dabei wird die Optik 3 mittels eines Motors 40 mit einem Antriebsmechanismus 41 von dem Kameraprocessor 20 synchron mit dem Bildzeilensensor 2a der Kamera 2 verfahren, so daß immer der gleiche Abstand zur Oberflächensituation einer Vorlage oder Objekts (symbolisch 4) und dem Bildzeilensensor 2a der Kamera 2 gewährleistet ist. Unebene Gegenstände oder Vorlagen Fig. 10a und 10b werden somit völlig verzerrungsfrei abgescannt/kopiert.

Während des Vorscannens (Leerdurchlauf des Bildzeilensensors 2a in Fig. 3a und 3b über die Optik 3 wird sowohl der Vorlagenhintergrund (mittlerer Helligkeitswert) zeilenweise gemessen und als Meßpunkt 101 gespeichert als auch die Optik 3 mittels des Motors 40 durch den Processor 20 zeilenweise zur Bildebene scharfgestellt. Die Scharfstellungsroutine ist durch Fig. 4 dargestellt. Fig. 5a zeigt eine analoge Ermittlung der Fokuswerte und Fig. 5b die digitale Ermittlung der Fokuswerte.

Bei der analogen Ermittlung der Fokuswerte wird das Signal des Bildzeilensensors 2a über ein Hochpaßfilter 42 geführt und von einem Pegeldetektor 43 erfaßt. Der aufgenommene Wert wird durch den nachfolgenden A/D-Konverter 44 digitalisiert und vom Processor 20 in der Kamera 2 ausgewertet. Dies geschieht Zeile für Zeile. Sind die Vorlagen weniger komplex, wie durch Objekt 4 in Fig. 1a und 1b symbolisch dargestellt, so reicht es, nur jede 10te oder xte Zeile auszuwerten.

Bei Unschärfe entsteht am Ausgang des Hochpaßfilters 42 nur ein kleiner oder gar kein Spannungspegel, Fig. 8a. Der Processor 20 steuert den Motor 40 nun einen Schritt weiter und fragt erneut das Signal des Bildzeilensensors 2a über den A/D-Wandler 44 ab und vergleicht den neuen Wert mit dem zuletzt ermitteltem. Ist der neue Meßwert höher als der zuletzt gemessene, so steuert der Processor 20 den Motor 40 in derselben Richtung schrittweise weiter, bis sich eine Pegelumkehr einstellt. Der so ermittelte Maximalwert entspricht der besten Schärfe. Schwächt sich der ermittelte Meßwert gegenüber dem vorangegangenen Meßwert ab, so steuert der Processor 20 den Motor 40 in die entgegengesetzte Richtung, so lange, bis ein Maximalwert über den Pegeldetektor 43 und A/D-Konverter 44 ermittelt wird. Ist der Maximalwert ermittelt und so für diese Bildzeile die optimale Schärfe eingestellt, so wird die Position der Optik 3 über Drehposition des Motors 40 für diese Bildzeile gespeichert. Dieser Vorgang wiederholt sich für die nächste Bildzeile wieder. Nur mit dem Unterschied, daß der Processor 20 von der Wahrscheinlichkeit der Serienfolge für die Verstellung der Optik 3 davon ausgeht, daß der nächste Meßpunkt gleich oder inkrementiert/dekrementiert (abhängig von der vorangegangenen Serienfolge) werden muß, so daß nicht immer aufs Neue vom Referenzpunkt an ermittelt wird. Hat der Processor bei der vorangegangenen Bildzeile den Wert X ermittelt, so stellt er unter Einbeziehung der Werte von den vorangegangenen Bildzeilen den nächsthöheren bzw. nächstniedrigen Wert ein. Ist dieser aber bei der neuen Messung nicht zutreffend, weil sich der Fokuspunkt bedingt durch den geänderten Abstand der Objektoberfläche entgegengesetzt verändert, so stellt der Processor 20 den Motor 40 bei der darauffolgenden Stellschleife um zwei Positionen in die entgegengesetzte Richtung. So wird für die Optiktachführung nur die Zeit eines Bildzeilenzyklus mehr benötigt. Das Bildzeilensignal entspricht bei Unschärfe einem sinusförmigen Verlauf, Fig. 8a, mit geringem Oberwellenanteil, welches einem Frequenzspektrum, 8b, entspricht. Am Ausgang des Hochpaßfilters 42 ergibt sich nur ein geringer Signalwert.

Bei der digitalen Meßwertermittlung wird das Ausgangssignal des Bildzeilensensors 2a mit etwa der 5 bis zehnfachen Pixelfrequenz des Bildzeilensensors 2a abgetastet und mit einer Fourier-Analyse ausgewertet wobei der dynamische Differenzwert der Oberwellen zueinander, Fig. 8d, als Meßwert für die Nachführung der Optik 3 durch den Stellmotor 40 herangezogen wird. Bei optimaler Schärfe entspricht das Signal des Bildzeilensensors 2a der Fig. 8c und das Spektrum der Oberwellen der Fig. 8d. Bei Unschärfe des Signals entsprechend der Fig. 8a und das Spektrum der Fig. 8b.

Dieser Scharfstellungsvorgang kann auch mit einem zusätzlichen Flächensensor 60, Fig. 6, vorgenommen werden. Der Vorteil ist, daß dies in der Ruheposition des Bildzeilensensors 2a geschieht und der Leerlauf (Prescan) entsprechend schneller ausgeführt werden kann.

Dabei wird jeder Pixelgruppe 61, bestehend aus mehreren bis zu 15 Pixeln des Bildzeilensensors 2a, ein Pixel 62 des Flächensensors 60 zugeordnet. Der Flächensensor besteht aus einer Pixelmatrix, welche sich in Zeilen 63 mit jeweils einer Anzahl von x Pixeln besteht. Jeder solchen Zeile des Flächensensors sind bis zu 15 oder mehr Bildzeilen des Bildsensors 2a zugeordnet. Wird nun ein Gegenstand unter die Kamera gelegt, so wird für jeden der Pixel des Flächensensors der Schärfepegel der Optik 3 ermittelt und diese über den Motor 40 ein-

gestellt. Fig. 10c zeigt ein dreidimensionales Signal, welches von einem Objekt wie Fig. 10b erzeugt wird. Es wird eine elektronische Oberflächen-Hüllkurve des Objektes erzeugt. Die Ermittlung der Scharfeermittlung erfolgt fortlaufend in der Ruheposition des Bildzeilensensors 2a unabhängig von einer Objektvorlage. Diese Scharfstellungsroutine ist mit der Anzeige der Abtastflächenanzeige 64 gekoppelt.

Sobald diese vom Anwender aktiviert wird (dies geschieht auch automatisch, sobald sich der Vorlagenhintergrund ändert), wird ein Teil des Bildsignals, welches von der Optik 3 aufgenommen wird, über einen teildurchlässigen Spiegel 65 über eine Anpassungslinse 66 auf den Flächensensor 60 ausgekoppelt. Die Anpassungslinse 66 ist von besonderer Bedeutung, da die aktive Bildfläche des Bildzeilensensors 2a wesentlich größer ist als die aktive Fläche des Flächensensors 60. Um nun mathematisch eine einwandfreie Zuordnung eines Pixels des Flächensensors 60 zu einer Pixel- und Zeilen-Gruppe des Bildzeilensensors 2a zu erhalten, muß eine genaue Maßstabsanpassung der Fläche des Flächensensors auf die Fläche des Bildzeilensensors erfolgen, was durch die Linse 66 geschieht.

Bei der Scharfstellung während des Leerlaufs vom Bildzeilensensors 2a muß immer die gesamte Zeile von 5000 bis über 12 000 Pixel (je nach Sensor) ausgelesen werden, was eine gewisse Zeit beansprucht. Die Auslesung des Flächensensors geht wesentlich schneller, weil zum einen weniger Pixel und Zeilen ausgewertet werden müssen und zweitens der Auslesevorgang der Zeilenanordnung parallel geschehen kann. Der Processor 20 kann die Auswertung in seinem Arbeitsspeicher vornehmen. Dieses Verfahren eignet sich bei unkritischen weichen Kantenverlauf, da die Zuordnung der Meßwerte zueinander als Verlaufskurve interpoliert werden wird. Sind die Übergänge der Objektoberfläche jedoch scharf und hart (damit ist kein Muster oder Struktur gemeint sondern die Oberflächenbeschaffenheit selbst, Erhöhungen und Vertiefungen), so sind entsprechend mehr Bildpunkte erforderlich, welches von dem Flächensensor 60 nur noch ungenügend erfüllt werden kann. In diesem Falle ist das Verfahren der Abtastung während des Leerlaufs mit dem Bildzeilensensor vorzuziehen, da im Extremfall jedem Bildpunkt ein Fokuswert 101, Fig. 3b, zugeordnet werden kann und vom Positionermotor 40 die Optik 3 optimal auf jeden Bildpunkt während des aktiven Scan-/Kopiervorganges angefahren werden kann.

Bei der Scharfstellung von Grauton oder Farbvorlagen, bzw. Objekte mit Schattenbildung wird die durchleuchtete Gitterstruktur 64 auf das Objekt oder Vorlage 4 projiziert und das reflektierte Signal über den teildurchlässigen Klappspiegel 65 über ein Lichtfilter 67 auf den Flächensensor 60 gelenkt. Anhand der auf dem Sensor abgezeichneten Gitterstruktur 64 werden entsprechend den Linien die Verfahrspositionierung der Optik 3 vom Processor 20 erzeugt und beim Abtasten entsprechend der Optik verfahren. Der Spiegel 65 wird dabei aus dem Lichtweg geklappt.

Als Beispiel ist das Verfahren der Optik 3 über einen Riemenantrieb 41, angetrieben von dem Motor 40, welcher eine Hubbewegung der Optik 3 durch die angetriebene Schnecke 47 verursacht. Die Optik auch über einen Hebel, welcher von einem vom Motor 49 angetriebenen Extender-Rad auf und ab gefahren werden. Das Verfahren der Optik kann auch noch über einen Schlitten, in welchem die Optik 3 befestigt ist und an welchem eine Zahnstange angebracht ist, und der von dem Motor

40 über ein Zahnrad das in die Zahnstange eingreift, vorgenommen werden.

Um Bildausschnitte 1 : 1, ohne Verfahren der Höhenposition der Kamera 2, einer Vorlage zu erhalten, wird auf dem Glasplättchen 64, Fig. 6 und 7 (unter Bezugnahme auf den eingangs erwähnten Patentschriften), zur Einstellung der aktiven Scan-/Kopierfläche sowie manuellen Scharfstellung ein Koordinatenmuster 71 als Buchstaben in X-Richtung und Zahlen in Y-Richtung gemäß Fig. 7 mit aufgebracht. Die Position der Knotenpunkte des Gittermusters 64, entsprechend den Koordinaten, sind in einer Tabelle des Processors 20 abgelegt. Der Bildausschnitt wird als Koordinaten-Information über das Bedienpult der Kamera 2 eingegeben. Während des aktiven Scan-/Kopierzyklusses werden nur die Bilddaten innerhalb des eingegebenen Koordinatenfensters vom Processor 20 ausgewertet und an die angeschlossenen peripheren Einheiten weitergeleitet.

Die erfindungsgemäße Kopiervorrichtung zeigt demgemäß folgende wesentliche Merkmale:

Beleuchtung

Eine Beleuchtung für einen Aufsichtsscanner/Kopierer, welche eine refelexionsfreie Abbildung ermöglicht und den Randabfall der Aufnahmeoptik eliminiert. Das Schwenken des/der Leuchtkörper um ihre Achse, um synchron mit dem Verfahren des Bildzeilensensors mitzuwandern. (Die Leuchtkörper können direkt an der Kamera montiert sein oder in einem Abstand beidseitig zu der Kamera an deren Mast oder Auslegearm.)

Einen Leuchtkörper bestehend aus kleinen Einzel-leuchtkörpern, welche entsprechend dem Randabfall der Optik Lichtenergie abstrahlen.

Fokussierung

Eine Fokussierung über den Bildzeilensensor während des Bildzeilensensor-Leerlaufs in dem für bestimmte oder alle Bildzeilen und Pixel eine Schärfeposition der Optik über einen Regelmechanismus ermittelt wird und mit einem durch einen Processor gesteuerten Motormechanismus die Optik derart verfahren wird, daß diese zur betreffenden Bildzeile oder Bildpunkt scharf ist, in dem die Optik entsprechend den ermittelten Meßwerten während des aktiven Scanvorganges in- vers zur Reihenfolge der aufgenommenen Meßwerte durch den Processor gesteuerten Motormechanismus verfahren wird.

Das Verfahren, daß die Objektoberfläche als Hüllkurve ermittelt/abgetastet wird und beim aktiven Scan-/Kopiervorgang die Optik über den motorischen Verstellmechanismus den abgespeicherten Meßwerten folgt.

Die Möglichkeit mit einem Flächensensor, welcher über eine Optik der Bildzeilenfläche angepaßt ist und dessen einzelne Pixel einer Pixel-Zeilengruppe des Bildzeilensensors zugeordnet ist und während der Ruheposition des Bildzeilensensors bereits die Meßpunkte/Op- tikpositionen der Objektoberfläche über einen Proces- sor gesteuerten Regelmechanismus aufnimmt und der jeweiligen Position des Bildzeilensensors zuordnet und beim aktiven Scan-/Abtastvorgang die Optik gemäß den ermittelten und der jeweiligen Bildzeilensensorpo- sition zugeordneten Meßwerten die Optik über den processorgesteuerten Motormechanismus verfährt. Das automatische Aktivieren dieser Scharfstellung bei Än- derung der Objektvorlage.

Eine Bildausschnittsbestimmung für einen Aufsichtsscanner/Kopierer über ein Koordinatenmuster, wobei Koordinaten, welche über ein Bedienpanel eingegeben werden, ein Bildfenster bestimmen, dessen Bildinhalt als Kopie über einen Drucker oder Bild in Form eines elek- tronischen Datenformates ausgegeben wird.

Die Fig. 5c und 5d zeigen alternative Einrichtungen zum Verstellen der Optik mit einem Hebelmechanismus (5c) bzw. einem Schneckentrieb oder Ritzel (5d).

Die Position der Optik kann auch mit einem sogenann- ten Wegmesser, welcher induktiver Art oder als Schiebe-Widerstand (Resistor) ausgeführt sein kann, er- mittelt (gemessen) werden. Da die Verschiebung der Optik, ob mit Schneckentrieb, Hebelmechanismus oder Zahnstangenhub ausgeführt, immer eine Funktion der Wegstrecke ist, läßt sich diese neben der Erfassung über einen Inkrementalgeber an der Antriebswelle des Mo- tors auch mit einem Widerstands-, Kapazitäts- oder In- duktivitätswert als Wegstrecke erfassen. Der Meßwert als Position liegt dann auch beim Wiedereinschalten vor. Der Wegweiser wird auf X-Meßpunkte aufgeteilt und der betreffende Widerstands-, Kapazitäts- oder Indukti- vitätswert in einer Tabelle des Processorspeichers abge- legt. Sie sind Referenzwerte, welche beim Wieder- einschalten mit der Istposition verglichen werden. Letzt- endlich gültig für die Schärfe ist das Meßsignal des Bild- zeilen- oder Flächensensors. Jedoch der Processor kann aus der Istposition den günstigeren (weil kürzeren) Ver- fahrweg ermitteln.

Patentansprüche

1. Kopiervorrichtung mit

a) einer Scanner-Kamera, welche einen Zeilensensor mit in Reihe angeordneten fotoelek- trischen Elementen zum zeilenweisen Abta- sten der zu kopierenden Vorlagen, eine elek- tronische Schaltung zur Verarbeitung der von dem Zeilensensor gelieferten Signale sowie ei- ne einstellbare optische Einrichtung zur Pro- jektion der Vorlage in eine Bildebene der Ka- mera aufweist,

b) wenigstens einem Leuchtkörper zum Be- leuchten der Vorlagen,

c) einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und Ein- stellen der Bildschärfe der Vorlage in der vom Zeilensensor abgetasteten Bildebene, welche eine Optik zur Abbildung eines Prüfmuster auf der Vorlage und einen Sensor zum Abta- sten der Prüfmusterabbildung aufweist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtkörper (1) stabförmig ausgestaltet ist.

2. Kopiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge- kennzeichnet,

daß der Leuchtkörper aus einer Anzahl von dicht nebeneinander in Reihe angeordneten einzelnen Lichtquellen (6) besteht, welche eine Richtstrahl- charakteristik besitzen und senkrecht zur Längs- richtung des Leuchtkörpers abstrahlen, und daß die Längsachse des Leuchtkörpers (1) im wesentlichen parallel zur Längsachse des Zeilen- sensors (2a) ist.

3. Kopiervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch ge- kennzeichnet, daß der Öffnungswinkel der Strahl- kegel der Lichtelemente (6) weniger als 7 Grad beträgt.

4. Kopiervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, da- durch gekennzeichnet, daß der Leuchtkörper (1)

um seine Längsachse schwenkbar ist.

5. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leuchtkörper (1) in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verstellbar ist.

6. Kopiervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellmotor (12) zum Verschwenken des Leuchtkörpers vorgesehen ist.

7. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Leuchtkörper (1) vorgesehen sind, die über zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Vorlage (4) angeordnet sind.

8. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtkraft der an den Enden des stabförmigen Leuchtkörpers befindlichen Lichtquellen stärker ist als die der mittig liegenden Lichtquellen.

9. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß beim Kopiervorgang der Leuchtkörper (1) synchron zu dem Vorschub des Zeilensensors so geschwenkt wird, daß die vom Zeilensensor jeweils abgetastete Zeile in der Mitte des von dem Leuchtkörper auf der Vorlage jeweils ausgeleuchteten Streifens liegt.

10. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Leuchtkörper so angeordnet ist, daß eine an der Vorlageneoberfläche stattfindende Spiegelung des Leuchtkörpers nicht auf den Zeilensensor trifft.

11. Kopiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Optik der Prüfvorrichtung das Prüfmuster (64) mit Licht eines vorgegebenen Wellenlängenbereichs auf der Vorlage (4) abbildet, und daß dem Sensor (60) zum Abtasten und Auswerten der Prüfmusterabbildung ein entsprechendes Farbfilter (67) vorgesetzt ist.

12. Kopiervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal des Sensors (60) der Prüfvorrichtung einer Auswertungsschaltung zugeführt wird, welche ein Hochpaßfilter (42) und einen ihm nachgeschalteten Pegeldetektor (43) umfaßt.

13. Kopiervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungsschaltung die von der Prüfvorrichtung aus der Prüfmusterabbildung ermittelte Information über die Bildschärfe speichert, und daß der Zeilensensor und/oder die optische Einrichtung der Scannerkamera bei dem Kopiervorgang entsprechend dieser Bildschärfinformation verstellt werden.

14. Kopiervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertungsschaltung die von der Prüfvorrichtung aus der Prüfmusterabbildung ermittelte Information über die Bildverzerrung speichert, und daß das von dem Zeilensensor gelieferte Bildsignal entsprechend dieser Bildverzerrungsinformation korrigiert wird.

15. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor der Prüfvorrichtung ein Flächensensor (60) ist.

16. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeilensensor (2a) als Sensor der Prüfvorrichtung verwendet wird.

17. Kopiervorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Prüfmuster (64) ein X-Y-Koordinatensystem mit Skalenteilung ist, daß eine Steuerschaltung für die Verstellung des Zeilensensors vorhanden ist, welche einen Speicher umfaßt, in dem die Korrelation zwischen der Abtastposition des Zeilensensors und den Skalenwerten des Prüfmusters gespeichert ist, und daß der Steuerschaltung die Koordinaten für den vom Zeilensensor abzutastenden Bildausschnitt eingebar sind.

18. Kopiervorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bedienungseinrichtung, insbesondere ein Fußschalter, mit drei Tasten vorgesehen ist, wobei mit der ersten Taste das Kopieren der linken Hälfte, mit der zweiten Taste das Kopieren der rechten Hälfte und mit der dritten Taste das Kopieren eines vorgewählten Bildausschnitts auslösbar ist.

19. Kopiervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Buchauflage (21, 23, 26—28) vorgesehen ist, welche zwei Auflageplatten (21) aufweist, deren Abstand und/oder Neigung zueinander einstellbar sind.

20. Kopiervorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß neben oder unter der Buchauflage eine Hintergrundbeleuchtung (24) vorgesehen ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

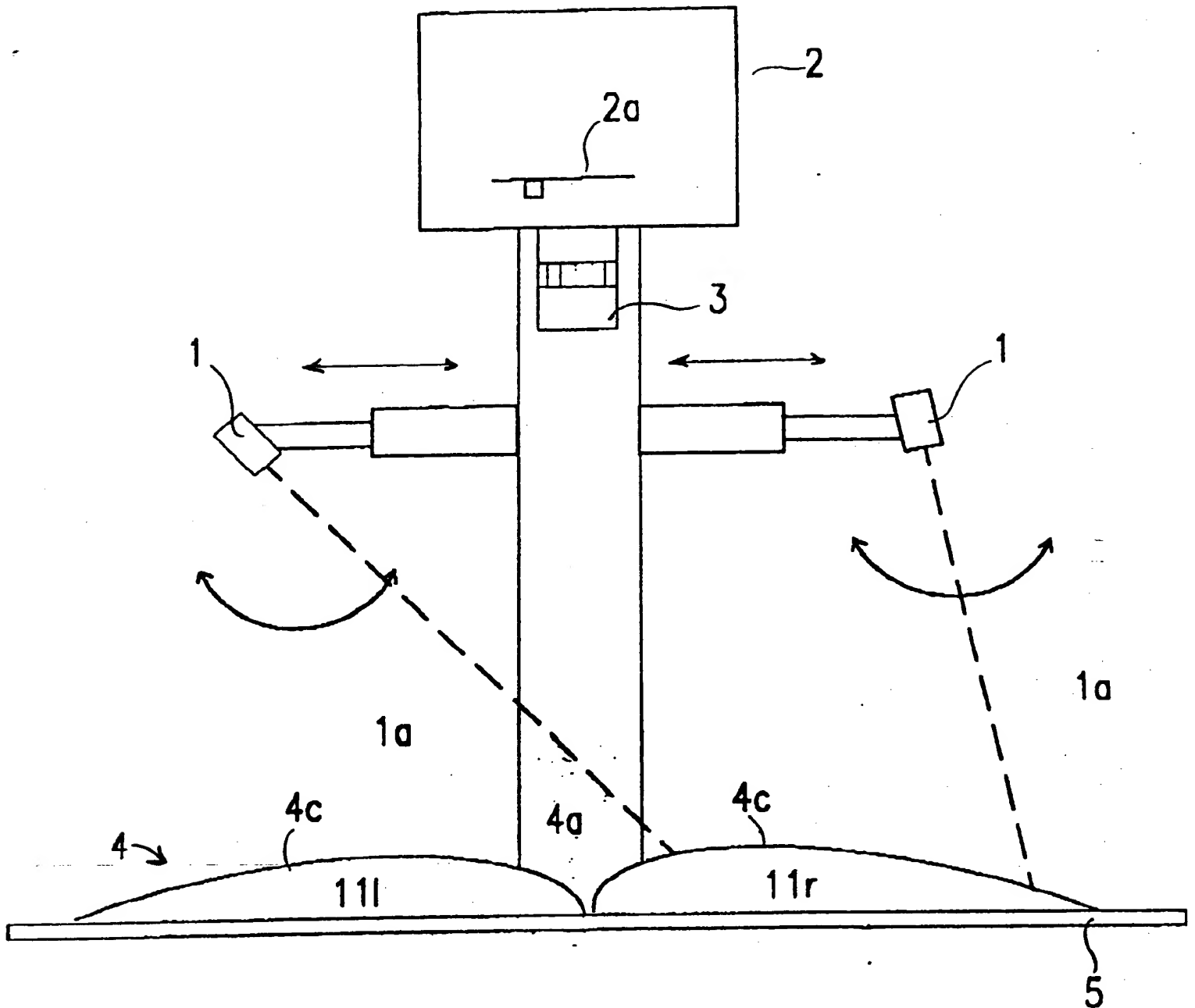


FIG. 1a

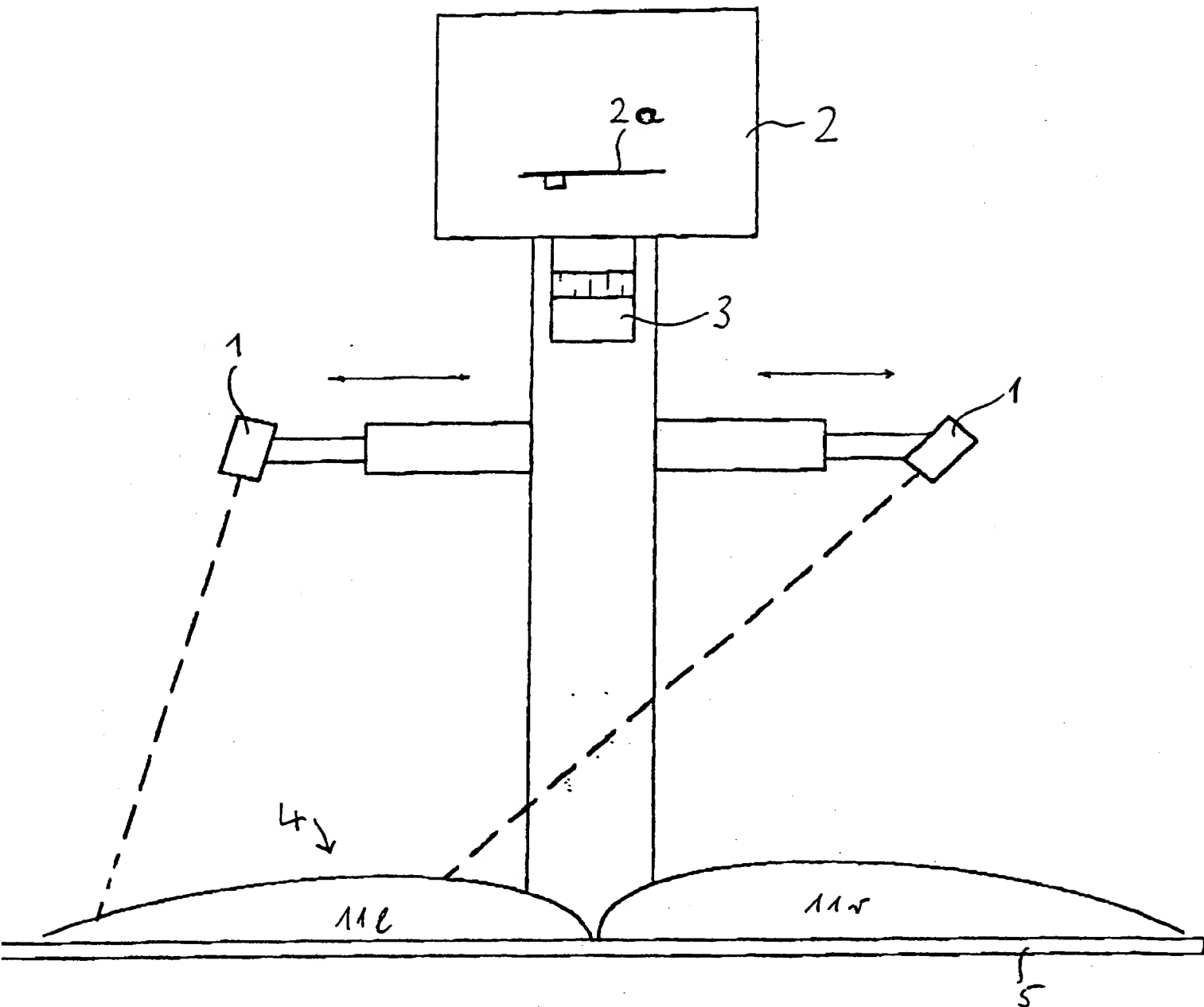


FIG. 1b

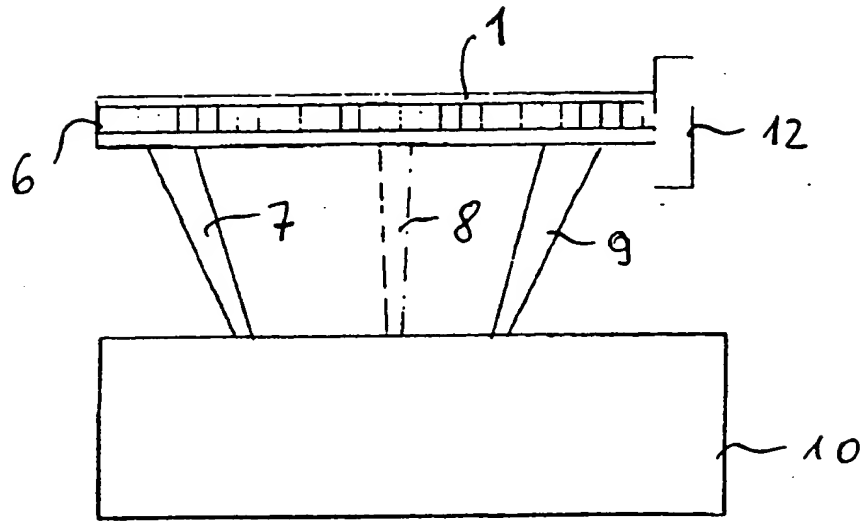


FIG. 2a

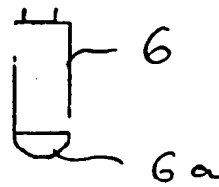


FIG. 2b

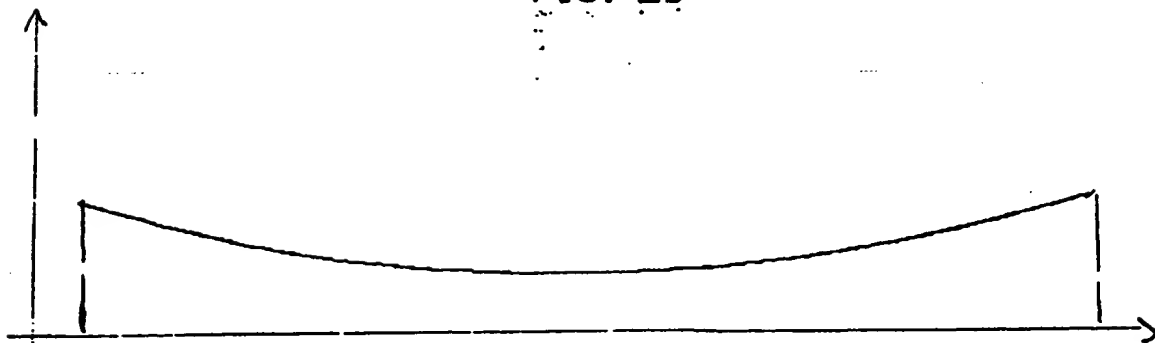


FIG. 2c

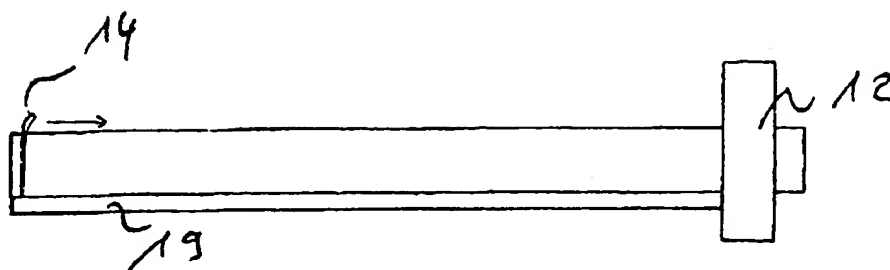


FIG. 2d

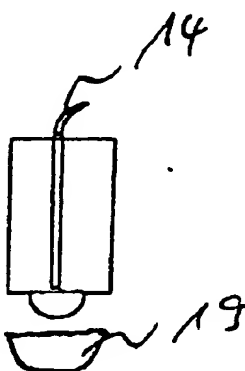


FIG. 2e

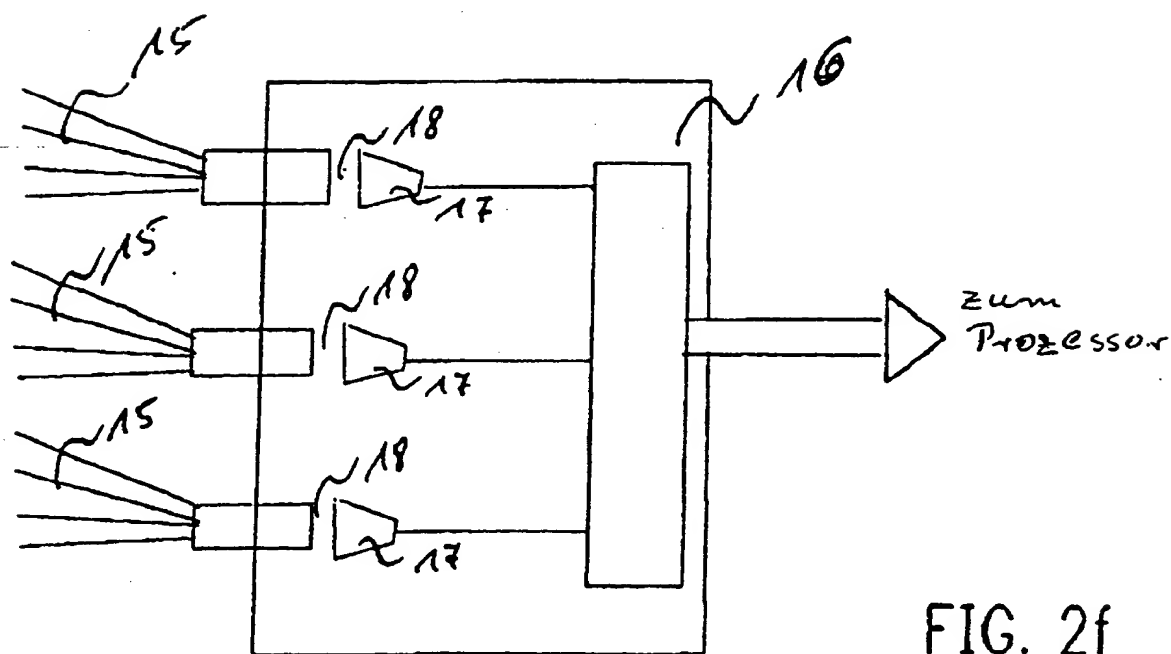
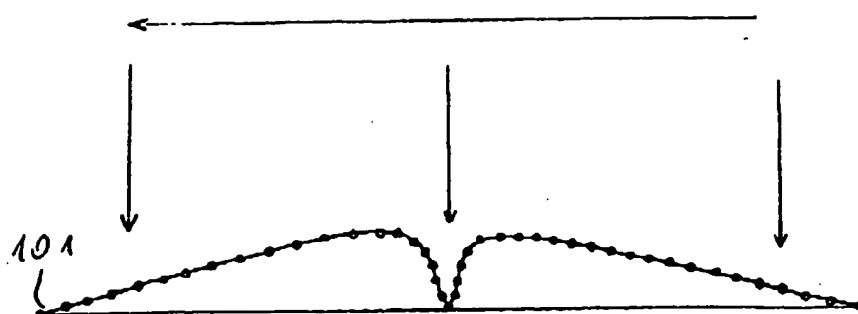
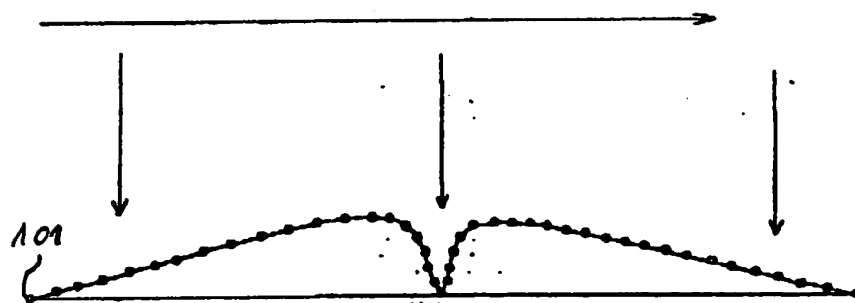


FIG. 2f



3a



3b

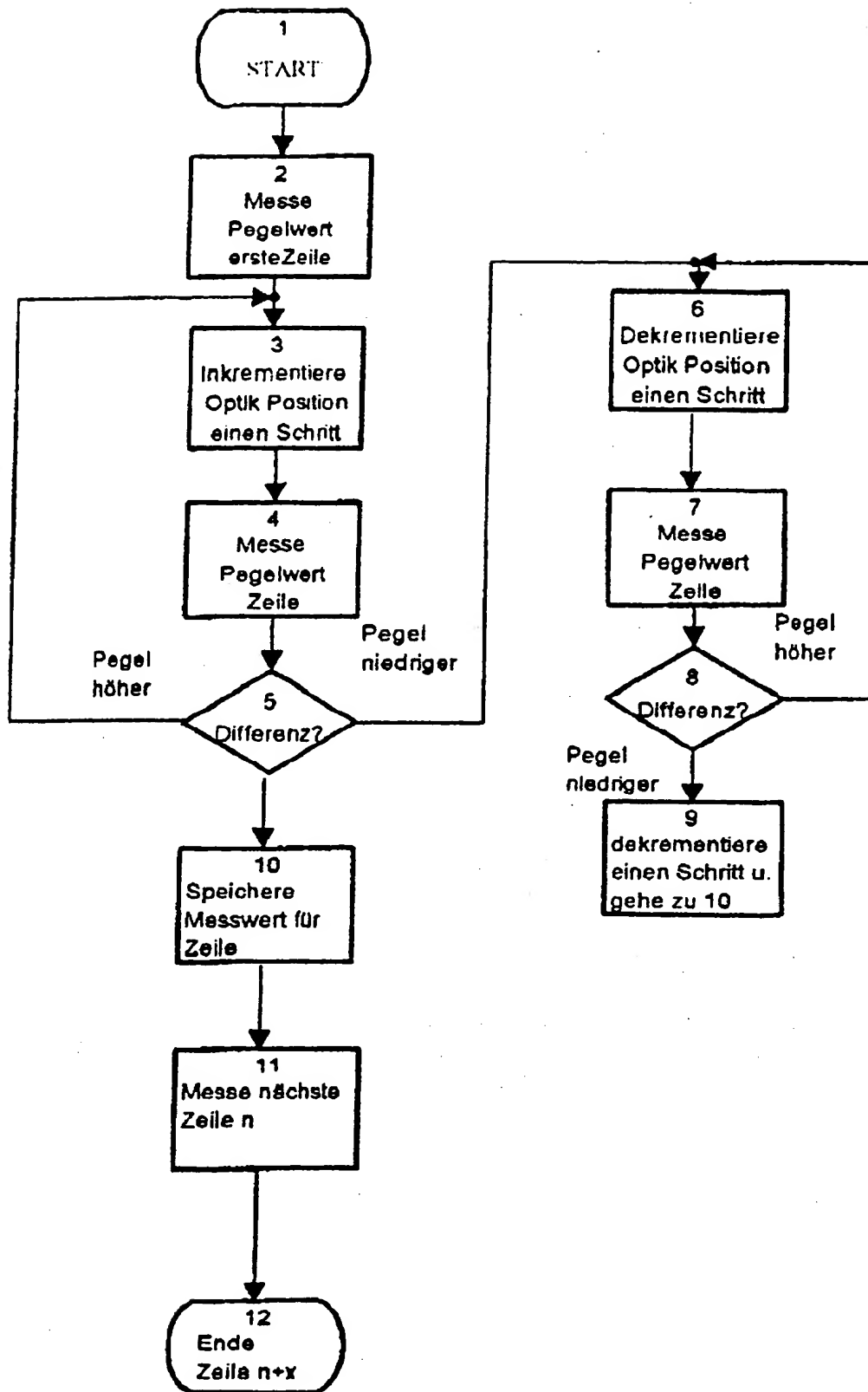


Fig 4

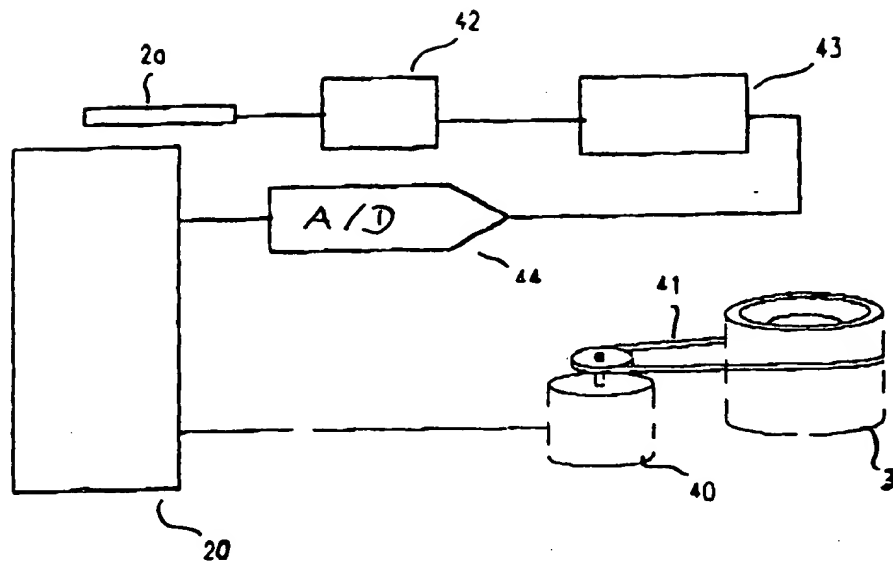


FIG. 5a

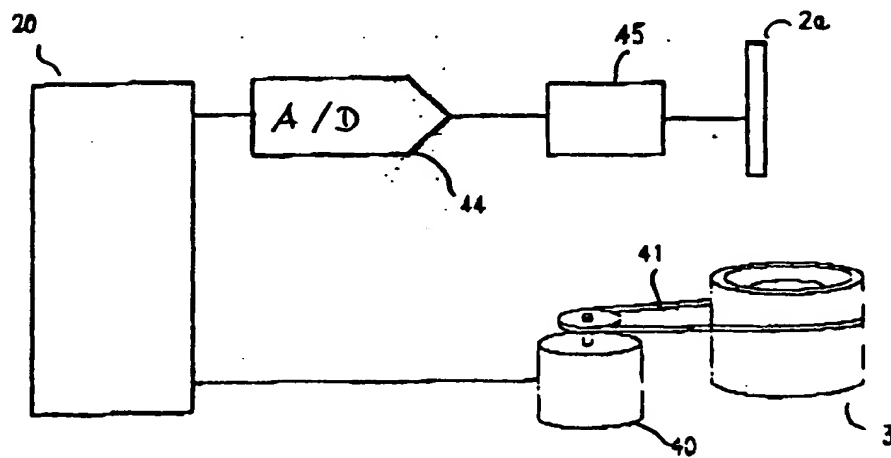


FIG. 5b

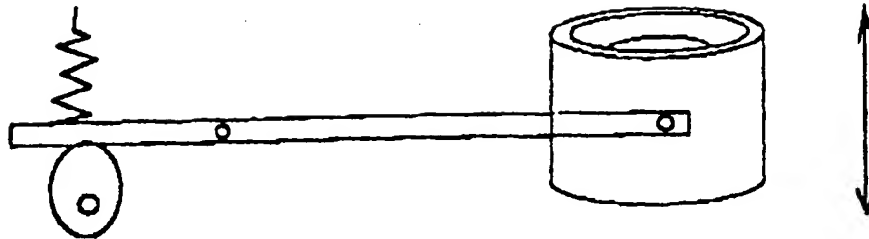


FIG. 5c

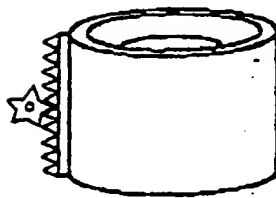


FIG. 5d

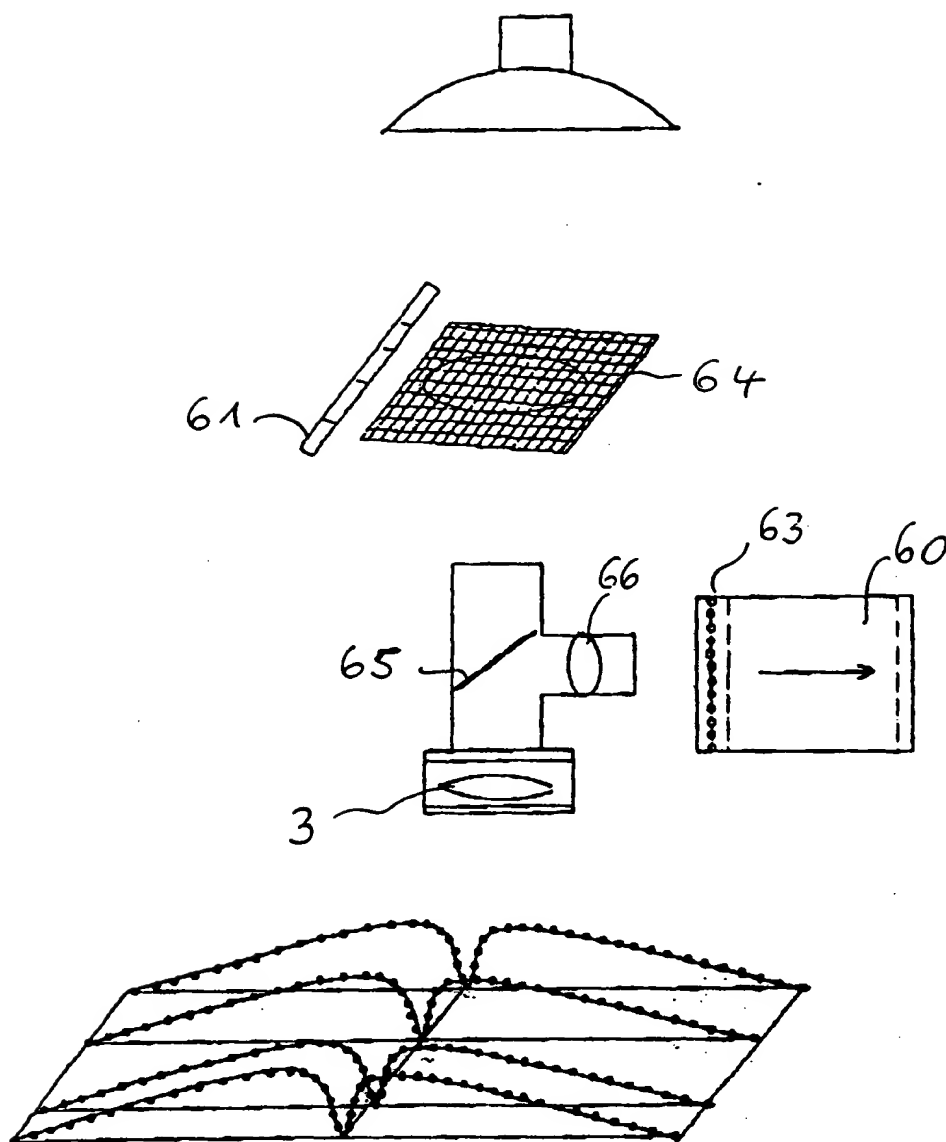


FIG. 6

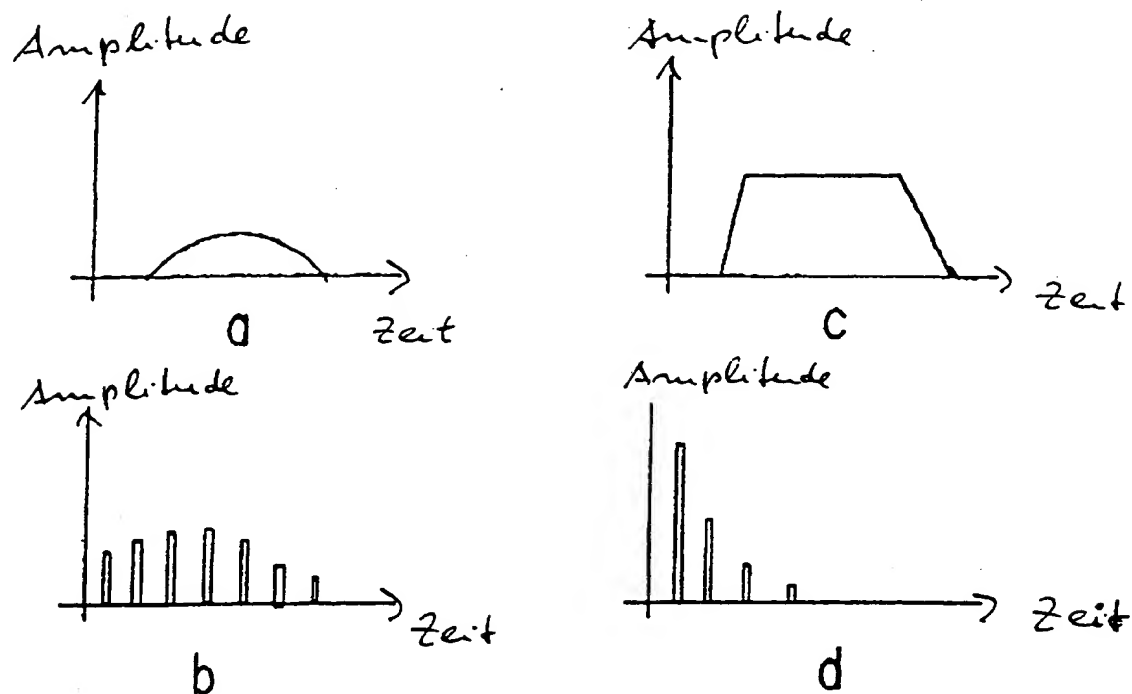


FIG. 8

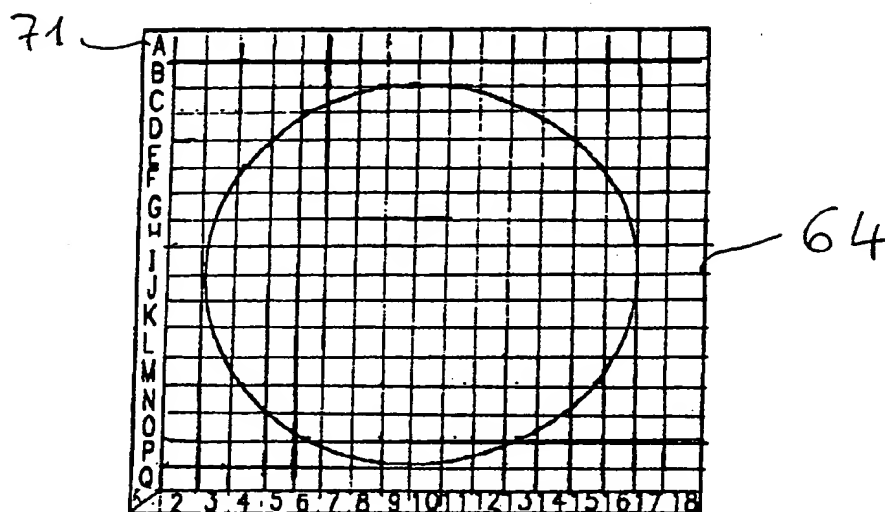


FIG. 7

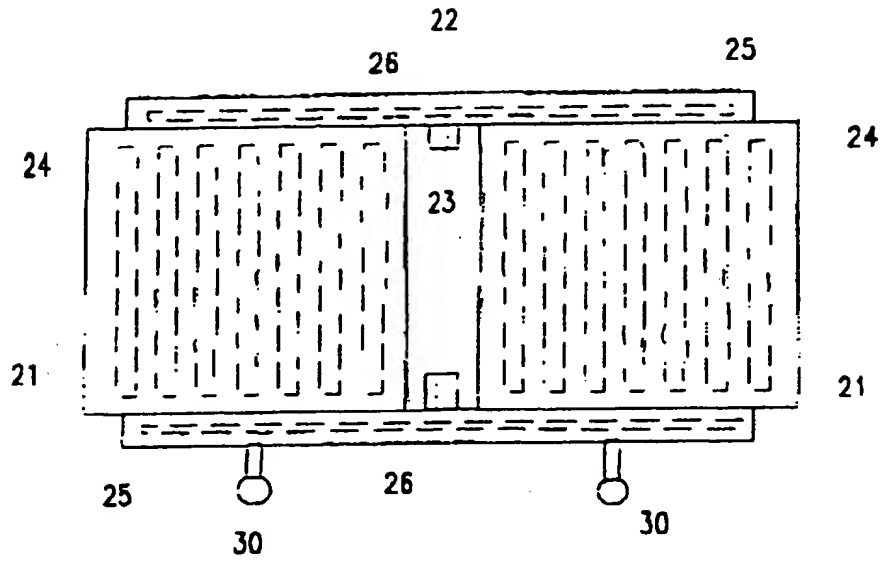


FIG. 9a

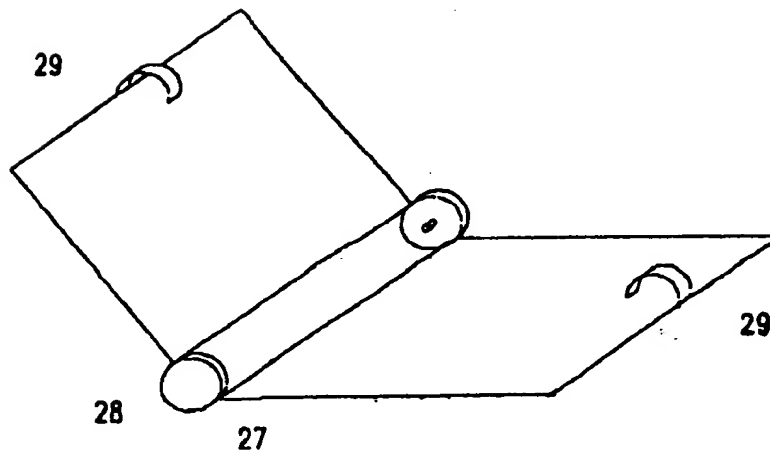


FIG. 9b

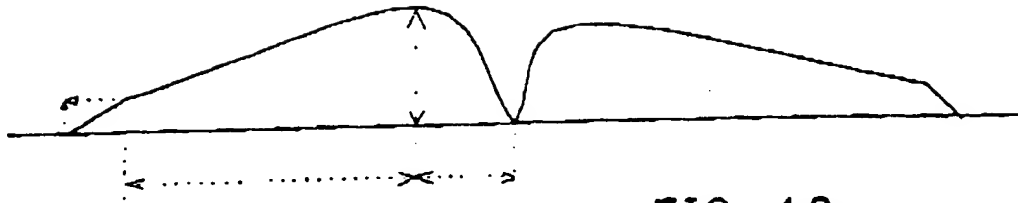


FIG. 10a

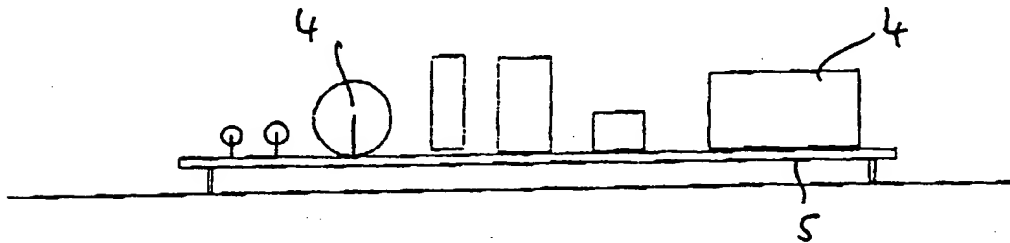


FIG. 10b

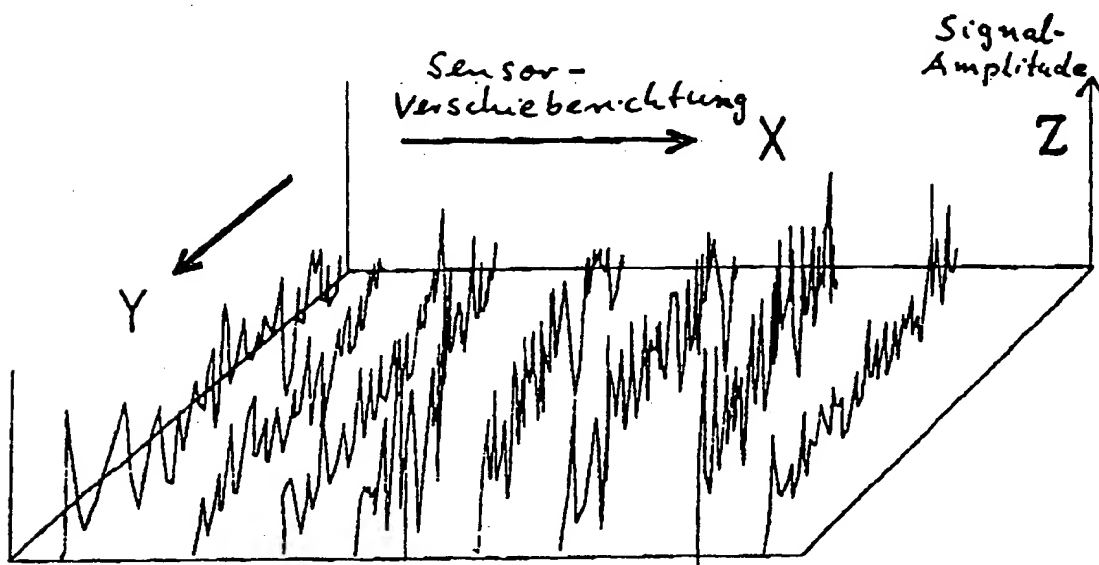


FIG. 10c